

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-005456

(43)Date of publication of application : 08.01.2003

(51)Int.Cl.

G03G 9/13

B41J 2/01

B41M 5/00

C09D 11/00

C09D163/00

G03G 15/10

(21)Application number : 2001-187937

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 21.06.2001

(72)Inventor : TSUBUSHI KAZUO

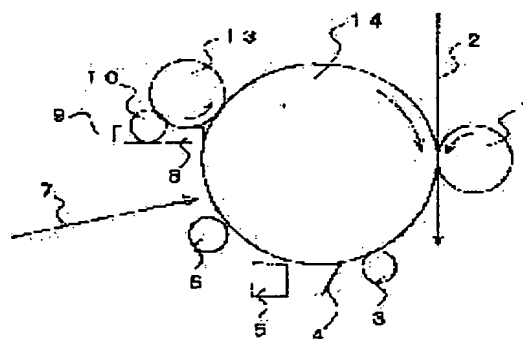
ASAMI TAKESHI

ISHIKAWA AIKO

**(54) LIQUID DEVELOPER FOR ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE, RECORDING MATERIAL AND METHOD FOR FORMING IMAGE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid developer for an electrostatic charge image which can form images with high image density and high resolution, which has preferable fixing property and which can be fixed at low temperature.

**SOLUTION:** The liquid developer is a dispersion liquid prepared by dispersing toner particles containing a coloring agent and a resin as the main components in a carrier liquid such as silicone oil or the like. The developer contains at least an epoxy modified resin having a specified chemical structure as the resin component. The liquid developer is preferably prepared by heating and kneading the coloring agent and the resin having 800 to 10,000 weight average molecular weight to obtain the toner particles and then dispersing the toner particles in the carrier liquid. The liquid developer can be effectively used, for example, for an electrophotographic image forming device (copying machine or the like). The dispersion liquid is also useful not only for a developer but for printing ink, ink for ink jet recording, marker ink or coating material.



- 1 : 感光ローラ
- 2 : 感光材
- 3 : クリーニングローラ
- 4 : クリーニングブレード
- 5 : コロナ充電器
- 6 : プリウエットローラ
- 7 : 書き込み露光
- 8 : コロナ放電灯
- 9 : トナー容器
- 10 : トナーローラ
- 13 : 現像ローラ
- 14 : 光導電体

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-5456

(P2003-5456A)

(43) 公開日 平成15年1月8日(2003.1.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 3 G 9/13		B 4 1 M 5/00	E 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		C 0 9 D 11/00	2 H 0 6 9
B 4 1 M 5/00		163/00	2 H 0 7 4
C 0 9 D 11/00		G 0 3 G 15/10	1 1 2 2 H 0 8 6
163/00		9/12	3 2 1 4 J 0 3 8

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-187937(P2001-187937)

(22) 出願日 平成13年6月21日(2001.6.21)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 津布子 一男

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 浅見 剛

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 石川 愛子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

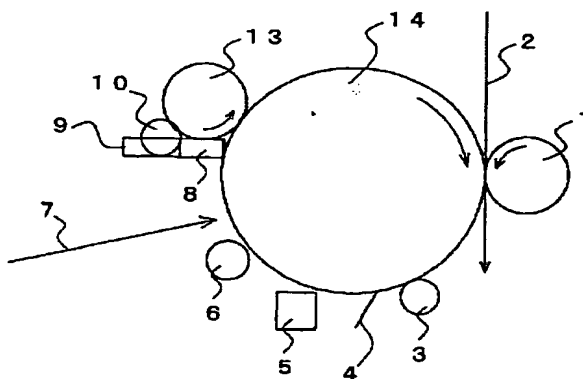
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電荷像用液体現像剤、記録材料及び画像形成方法

(57) 【要約】

【課題】 画像濃度が高く、高解像度の画像が得られ、しかも定着性が良好で低温定着が可能な静電荷像用液体現像剤等を提供する。

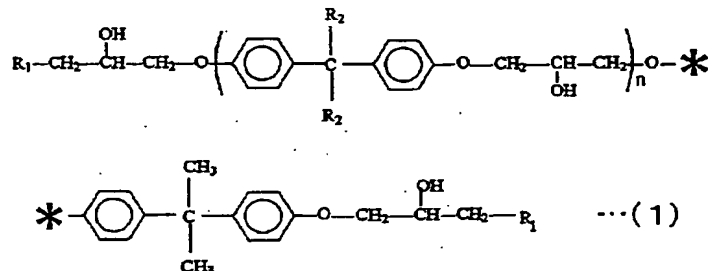
【解決手段】 本発明の液体現像剤は、シリコンオイル等の担体液中に、着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散して調製された分散液であり、かつ前記樹脂成分として少なくとも、所定の化学構造を持つエポキシ変性樹脂を含有している。この液体現像剤は着色剤と、重量平均分子量が8000~100000の樹脂を加熱混練して得たトナー粒子を担体液中に分散して調製することが望ましい。この液体現像剤は、例えば電子写真方式の画像形成装置（複写機等）に有効に使用できる。また、前記分散液は現像剤のほか、印刷インキ、インクジェット記録用インキ、マーカーインキあるいは塗料としても有用である。



- 1 : 転写ローラ
- 2 : 転写材
- 3 : クリーニングローラ
- 4 : クリーニングブレード
- 5 : コロナ帯電器
- 6 : ブリウエットローラ
- 7 : 書き込み露光
- 8 : コロナ放電部
- 9 : トナー容器
- 10 : トナーローラ
- 13 : 現像ローラ
- 14 : 光導電体

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式 (1) で示されるエポキシ変性樹脂



(式中、 $n$  は 1~25 の整数である。 $\text{R}_1$  は  $\text{OOC}_n\text{H}_{2n+1}$ 、 $\text{R}_2$  は  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  であり、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$  の  $n$  は 1~30 の整数である)

【請求項 2】 担体液が脂肪族炭化水素、シリコンオイル、高級脂肪酸エステル、流動パラフィンまたは植物油であることを特徴とする請求項 1 に記載の静電荷像用液体現像剤。

【請求項 3】 着色剤と樹脂を加熱混練して得たトナー粒子を担体液中に分散したことを特徴とする請求項 1 に

を含有していることを特徴とする静電荷像用液体現像剤。

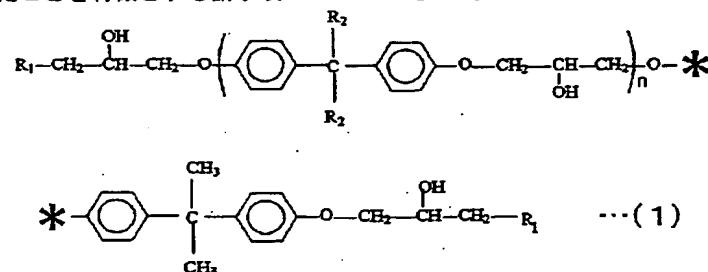
【化 1】

記載の静電荷像用液体現像剤。

【請求項 4】 樹脂の重量平均分子量が 800~10000 の範囲内にあることを特徴とする請求項 1 に記載の静電荷像用液体現像剤。

【請求項 5】 担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式 (1) で示されるエポキシ変性樹脂を含有していることを特徴とする記録材料。

【化 2】



(式中、 $n$  は 1~25 の整数である。 $\text{R}_1$  は  $\text{OOC}_n\text{H}_{2n+1}$ 、 $\text{R}_2$  は  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  であり、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$  の  $n$  は 1~30 の整数である)

【請求項 6】 印刷インキであることを特徴とする請求項 5 に記載の記録材料。

【請求項 7】 インクジェット記録用インキであることを特徴とする請求項 5 に記載の記録材料。

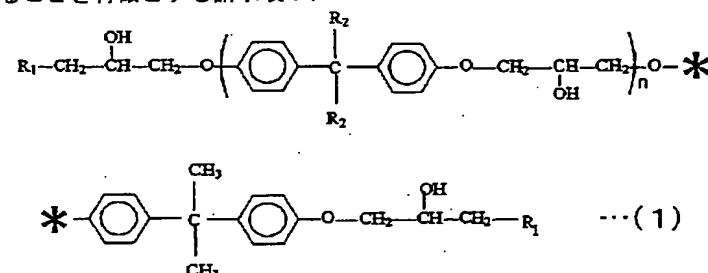
【請求項 8】 マーカーインキであることを特徴とする請求項 5 に記載の記録材料。

【請求項 9】 塗料であることを特徴とする請求項 5 に

記載の記録材料。

【請求項 10】 担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式 (1) で示されるエポキシ変性樹脂を含有する静電荷像用液体現像剤を、ローラ状またはベルト状の支持体に塗布し、該液体現像剤 (トナー像) を静電潜像担持体上に付着させて現像することを特徴とする画像形成方法。

【化 3】



(式中、 $n$ は1～25の整数である。 $R_1$ は $OC_nH_{2n+1}$ 、 $R_2$ は $C_nH_{2n+1}$ であり、 $R_1$ 、 $R_2$ の $n$ は1～30の整数である)

【請求項11】 支持体に塗布した液体現像剤をコロナ放電処理した後、該液体現像剤を静電潜像担持体上に付着させて現像することを特徴とする請求項10に記載の画像形成方法。

【請求項12】 静電潜像担持体上にプリウエット液を付着させ、該プリウエット液上に静電荷像用液体現像剤を付着させて現像することを特徴とする請求項10または11に記載の画像形成方法。

【請求項13】 静電潜像担持体上に現像されたトナー像を中間転写体に中間転写後、該トナー像を転写材に転写することを特徴とする請求項10、11または12に記載の画像形成方法。

【請求項14】 静電荷像用液体現像剤の静電潜像担持体表面に対する接触角 $\theta$ を $30^\circ$ 以上として現像することを特徴とする請求項10に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真、静電記録、静電印刷等に用いられる静電荷像用現像剤（例えば、電子写真用液体現像剤）、記録材料（印刷インキ、インクジェット記録用インキ、マーカーインキ等のインキや塗料など）および、前記静電荷像用液体現像剤を用いる画像形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真用現像剤は、乾式現像剤と液体現像剤に大別されるが、液体現像剤は、そのトナー粒径が小さいことから鮮明な画像が得られる有利さがある。液体現像剤は、一般には結着樹脂と着色剤と電荷制御剤とを、高抵抗の非水溶媒中に分散し、粒径0.1～2.0 $\mu m$ 程度のトナー粒子を作ることによって製造されている。紙等の転写材（転写物、記録媒体）への定着方法には、熱ロールによる定着、熱風による定着、紙の裏面からの熱板による定着等、いろいろなものが知られているが、定着時に溶剤蒸気が大気中に放出され、環境上好ましくない場合が多かった。また、溶剤蒸気を発生させることがない定着技術として、特開平9-208873号公報に記載されているような、紫外線硬化樹脂を含有する現像剤を利用したものもあるが、画像形成装置が大型になる等の問題があった。

【0003】加熱型定着ロール用の液体現像剤には、特開昭63-301966～301969号、同64-50062～50067号公報、同64-52167号公報、同64-142560～142561号公報などに開示されたものがある。

【0004】これらの液体現像剤では、担体液が脂肪族炭化水素を主成分とするものであるため、(1)この脂肪族炭化水素のガスが、例えば複写機外に排出される、

(2)定着ロールに塗布するためのシリコンオイルを供給しなければならず、そのために複写機の構造が複雑になったり、消耗品点数が増加したりするなどの問題があった。担体液にシリコンオイルを用いるとこれらの問題は解決できるが、現像剤の成分である着色剤と、紙などの記録媒体との接着性が不充分であるため定着性に問題があった。

【0005】ところで、インクジェット記録方式は、記録ヘッドからインク液滴を飛翔させて記録紙上にインク粒子を付着、浸透吸収させて記録させる方式である。この方式による記録は低騒音であり、かつ記録の高速化及びカラー化が容易であり、また普通紙も使用できるため、近年各種プリンター、ファクシミリ等への応用、開発が盛んに行なわれている。

【0006】これらインクジェット記録用インキとしては、油性溶媒に油性染料を溶解させた油性インキ、或いは水性溶媒に水性染料を溶解させた水性インキが知られている。このうち、油性インキは一般に、記録紙の選択範囲が広く、速乾性（紙への浸透吸収性）、記録紙の耐水性は良いが、インクジェット記録装置のノズルで溶媒が蒸発し、染料がノズルで固化又は凝集し、インク液滴の吐出が行われなくなるという問題や、高濃度化が困難であるという問題を抱えている。また、印刷インキの樹脂としては、大豆油ワニスやアルキッド樹脂などが用いられているが、定着性や記録時の印字濃度が得られないという難点があった。

【0007】また、マーカーインキとして従来、比較的沸点の低い有機溶剤に、油性染料や顔料などを溶解又は分散させたものが知られており、有機溶剤としてはトルエン、キシレン等の芳香族系溶剤が用いられていた。しかしながら、近年前記溶剤の臭気、毒性が問題となり、比較的毒性の低いアルコール、エチレングリコールモノアルキルエーテル（セロソルブ類）、プロピレングリコールモノアルキルエーテルが速乾性マーカー用インキの主溶剤として用いられるようになった。

【0008】一般に、この種のマーカーインキには、カラー・インデックスに挙げられている種々の油性染料が使用され、塩基性染料のロイコベースに有機酸を加えて発色させたものや、塩基性染料のベースを酸性染料或いは脂肪酸で造塩したものや、酸性染料をアミン塩としたもの等が使用されることが多い（特公昭49-19175号公報「フェルトペンインキ用色素液の製造法」、特開昭62-174282号公報「油性インキ」、特開昭62-207377号公報「油性マーカーインキ組成物」、特開昭63-75068号公報「アルコール可溶性染料組成物」、及び特開昭64-87677号公報「マーカーインキ組成物」）。

【0009】しかし、これら従来のものは臭気、筆記性、経時安定性、人体に対する安全性の点で充分とはいえなかった。また、マーカー時の濃度も十分とはいえ

なかった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、その第1の目的は、画像濃度が高く、高解像度の画像が得られ、しかも定着性が良好で低温定着が可能な静電荷像用液体現像剤（例えば、電子写真用液体現像剤）を提供することである。本発明の第2の目的は、定着性・印字濃度が良好な記録材料（印刷インキ、インクジェット記録用インキ等のインキや塗料）を提供すること、さらに本発明の第3の目的は、前記液

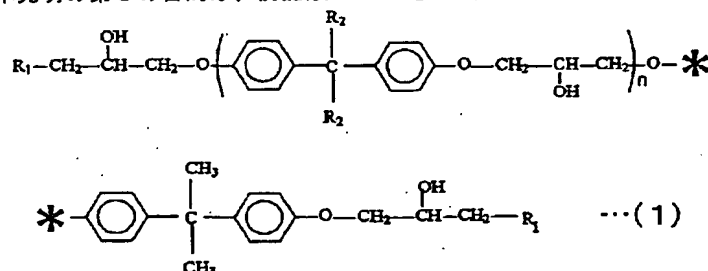
体現像剤を用いる画像形成方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式（1）で示されるエポキシ変性樹脂を含有していることを特徴とする静電荷像用液体現像剤（液体トナー）である。

【0012】

【化4】



【0013】（式中、 $n$ は1～25の整数である。 $\text{R}_1$ は $\text{OOC}_n\text{H}_{2n+1}$ 、 $\text{R}_2$ は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ であり、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ の $n$ は1～30の整数である）

【0014】前記一般式（1）において、 $n=1\sim 25$ の整数とした根拠は以下のとおりである。この $n$ が増大するにつれてエポキシ変性樹脂の分子量が大きくなり、軟化点が上昇する。エポキシ変性樹脂を実用上、好ましい温度で熔融・定着するには $n\leq 25$ が望ましく、 $n$ が25を超えると、軟化点が上昇しすぎるため、狙いの温度で熔融・定着するのが難しくなるからである。

【0015】また、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ において $n=1\sim 30$ の整数としたのは、この範囲内であれば、エポキシ変性樹脂本来の特性が得られる結果、望ましい品質の液体トナーを調製することができるからである。

【0016】請求項2に記載の発明は、担体液が脂肪族炭化水素、シリコンオイル、高級脂肪酸エステル、流動パラフィンまたは植物油であることを特徴とする請求項1に記載の静電荷像用液体現像剤である。

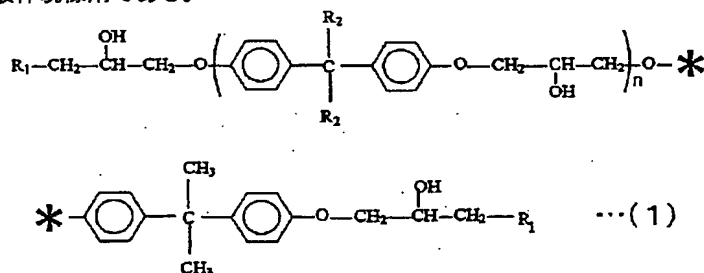
【0017】請求項3に記載の発明は、着色剤と樹脂を加熱混練して得たトナー粒子を担体液中に分散したことを特徴とする請求項1に記載の静電荷像用液体現像剤である。

【0018】請求項4に記載の発明は、樹脂の重量平均分子量が800～10000の範囲内にあることを特徴とする請求項1に記載の静電荷像用液体現像剤である。重量平均分子量が800未満では常温で軟化してしまい、10000を超えると樹脂の軟化点が高くなりすぎ、通常の定着温度では定着できなくなる。

【0019】請求項5に記載の発明は、担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式（1）で示されるエポキシ変性樹脂を含有していることを特徴とする記録材料である。

【0020】

【化5】



【0021】（式中、 $n$ は1～25の整数である。 $\text{R}_1$ は $\text{OOC}_n\text{H}_{2n+1}$ 、 $\text{R}_2$ は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ であり、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ の $n$ は1～30の整数である）

【0022】請求項6に記載の発明は、印刷インキであ

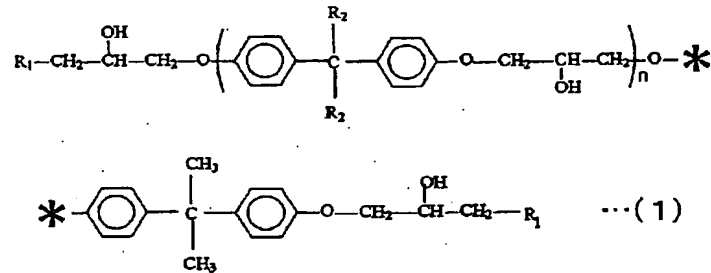
ることを特徴とする請求項5に記載の記録材料である。

【0023】請求項7に記載の発明は、インクジェット記録用インキ（インクジェットインキ）であることを特徴とする請求項5に記載の記録材料である。

【0024】請求項8に記載の発明は、マーカーインキであることを特徴とする請求項5に記載の記録材料である。

【0025】請求項9に記載の発明は、塗料であることを特徴とする請求項5に記載の記録材料である。

【0026】請求項10に記載の発明は、担体液中に着色剤と樹脂とを主成分とするトナー粒子を分散してなり、前記樹脂成分として少なくとも、下記一般式(1)



【0028】(式中、 $n$ は1~25の整数である。 $\text{R}_1$ は $\text{OOC}_n\text{H}_{2n+1}$ 、 $\text{R}_2$ は $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ であり、 $\text{R}_1$ 、 $\text{R}_2$ の $n$ は1~30の整数である)

【0029】請求項11に記載の発明は、支持体に塗布した液体現像剤をコロナ放電処理した後、該液体現像剤を静電潜像担持体上に付着させて現像することを特徴とする請求項10に記載の画像形成方法である。

【0030】請求項12に記載の発明は、静電潜像担持体上にプリウエット液を付着させ、該プリウエット液上に静電荷像用液体現像剤を付着させて現像することを特徴とする請求項10または11に記載の画像形成方法である。

【0031】請求項13に記載の発明は、静電潜像担持体上に現像されたトナー像を中間転写体に中間転写後、該トナー像を転写材に転写することを特徴とする請求項10、11または12に記載の画像形成方法である。

【0032】請求項14に記載の発明は、静電荷像用液体現像剤の静電潜像担持体表面に対する接触角 $\theta$ を $30^\circ$ 以上として現像することを特徴とする請求項10に記載の画像形成方法である。前記接触角は、静電潜像担持体上の静電荷像用液体現像剤の端部が静電潜像担持体の表面となす角である。

【0033】

で示されるエポキシ変性樹脂を含有する静電荷像用液体現像剤を、ローラ状またはベルト状の支持体(現像ローラまたは現像ベルト)に塗布し、該液体現像剤(トナー像)を静電潜像担持体上に付着させて現像することを特徴とする画像形成方法である。

【0027】

【化6】

【発明の実施の形態】近年、熱効率が高く高速定着が可能な液体現像剤の定着方法として、熱ロール定着が提案されている。しかし、担体液中に炭化水素系の溶剤を使用し、この定着方法を採用すると、高速で多数枚複写をしたときには大量の溶剤ガスが発生する。また、トナー層と定着ロールとの離型性を上げるためシリコンオイルの塗布が必要であった。担体液中にシリコンオイルを含有させることにより、上記欠点を改良することが可能である。しかし、シリコンオイルを用いた場合は、着色剤と紙などの印字媒体(記録媒体)との接着性が低下する。

【0034】この問題点に鑑み本発明は、担体液中に前記一般式(1)で示されるエポキシ変性樹脂を配合することで、前記定着性の低下を防止した静電荷像用液体現像剤を提供するものである。また、この液体現像剤によれば、ホットオフセットも防止することができる。もちろん本発明に係る液体現像剤は、担体液がシリコン以外の溶媒である脂肪族炭化水素、高級脂肪酸エステル、流動パラフィン、植物油の場合であっても優れた特性を示す。前記一般式(1)で示される具体的なエポキシ変性樹脂を下記[表1](例1~例10)に示す。

【0035】

【表1】

	一般式(1) のn	R <sub>1</sub> のn	R <sub>2</sub> のn
例1	1	1	1
例2	2	2	1
例3	3	3	2
例4	4	4	2
例5	7	5	4
例6	10	6	5
例7	2	8	9
例8	12	18	20
例9	16	12	21
例10	20	25	16

【0036】本発明の液体現像剤（液体トナー）では、着色剤（例えば顔料）を被覆する樹脂としてエポキシ変性樹脂が好ましい。この場合、樹脂としてエポキシ変性樹脂を単独で使用することもできるが、ポリオレフィン、アクリル樹脂、ロジン変性樹脂、ステレン・ブタジエン樹脂等の樹脂を併用することもできる。着色剤の製法としてはフラッシング法があり、顔料又は顔料の含水ペーストを樹脂溶液又は樹脂とともにフラッシャーと呼ばれるニーダーに入れて良く混合し（この過程で顔料の罅りに存在する水が樹脂溶液又は樹脂により置換される。）、これをニーダーから取り出し、水相を捨て、樹脂溶液又は樹脂中に顔料が加熱又は常温で混練分散されたものを乾燥し、溶剤を除去した後、得られた塊状物を粉砕する。

【0037】本発明では、この方法で得られた顔料を「フラッシング顔料」と称することにする。なお、ニーダーで混練しながら減圧により水、溶剤を除去するような手当てが採られてもかまわない。フラッシング処理にあたっては、顔料のみならず染料を水とともに泥状に練り、使用することで顔料とほぼ同等の結果が得られることから、本発明ではフラッシング処理される染料も、トナー成分として採用することが可能である。

【0038】フラッシングする際の染料と樹脂との割合は、樹脂100重量部に対して染料10～60量部が適当である。また、フラッシング処理はフミン酸、フミン酸塩（Na塩、NH<sub>4</sub>塩など）、又はフミン酸誘導体の存在下に行なうのが特に有利である。これら添加されるフミン酸類の量は、染料含水液の0.1～30重量%程度が適当である。

【0039】

【実施例】〔着色剤製造例-1〕ガロンニーダに水200gとフミン酸アンモニウム塩20gを良く溶解した中

にカーボン（三菱#44）250gを添加し、ニーダー中で良く混合分散した。次に、例3（〔表1〕）の樹脂750gを添加し、約100℃に加温混合し、水を分離した。更に約120℃で4時間混練後、真空乾燥し、冷却・粉砕してフラッシング着色剤を得た。

【0040】〔着色剤製造例-2〕ガロンニーダに水200gおよびフミン酸ナトリウム塩10gを良く溶解した中に、カーボン（モーガルA、コロンビアカーボン社製）250gを入れ、ニーダー中で良く混合分散した。次に、例5の樹脂300gを入れ、約150℃に加温混練した。更に120℃で2時間混練後、真空乾燥し、冷却・粉砕してフラッシング着色剤を製造した。

【0041】〔着色剤製造例-3〕前記着色剤製造例-1の手順に従って、着色剤製造例-3のフラッシング着色剤を製造した。処方は以下のとおりである。

プリンテックスV	300重量部
例8（〔表1〕）の樹脂	500重量部
フミン酸アンモニウム	25重量部
水	150重量部

【0042】また、本発明の静電荷像用液体現像剤を調製する場合に併用することが好ましい分散用樹脂としては、下記一般式（2）で示されるビニルモノマーAと、下記一般式（3）で示されるモノマーBとの重合体が挙げられる。

【0043】



【0044】



【0045】前記一般式（2）においてR<sub>3</sub>はHまたはCH<sub>3</sub>を表し、nは6～20の整数を表す。前記一般式（3）においてR<sub>4</sub>はHまたはCH<sub>3</sub>を、R<sub>5</sub>はCH<sub>2</sub>CH=CH<sub>2</sub>またはC<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>（nは6～20の整



数)をそれぞれ表わす。

【0046】前記一般式(2)，(3)において $n$ が5以下であると、合成された分散樹脂と分散媒との親和性が低下し、トナー粒子が沈降しやすくなる。また、 $n$ が21以上になると、着色剤成分との親和性が低下するため分散樹脂としての効果が低下する。

【0047】前記一般式(3)で示されるモノマーBの具体例としてはビニルモノマー、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、エチレングリコールジメタクリレート、スチレン、ジビニルベンゼン、ビニルトルエンが挙げられる。また、前記ビニルモノマーAとモノマーBとの重合体としては、ホモポリマーおよび共重合体(グラフト共重合体の場合を含む)が挙げられる。

【0048】また、シリコンオイル中での分散性を向上させるためにアクリル基を有するシリコン材料、信越シリコン社製のLS4080などを共重合させても良いし、同様に東亜合成化学社製のAK-5、テツソ社製のTM0701，FM0711，FM0721，FM0725を使用しても良い。

【0049】これらの着色材、樹脂および担体液をボールミル、キティーミル、ディスクミル、ピンミルなどの分散機に投入して分散・混練を行って濃縮トナーを調製し、これを所定の担持液中に分散させることにより、本発明の液体現像液を得ることができる。

【0050】この液体現像剤をローラまたはベルト上に薄層状に塗布して現像する(請求項10)ことで高濃度、高解像度の画像が得られる。液体現像剤の層厚は1~15 $\mu\text{m}$ 程度が良く、より好ましくは3~10 $\mu\text{m}$ である。層厚1 $\mu\text{m}$ 未満では濃度が十分でなく、15 $\mu\text{m}$ を超えると解像度が低下する。また、ローラまたはベルト上に形成した液体現像剤による液体トナー層にコロナ放電を行った後、静電潜像を現像する(請求項11)ことにより、トナーのコフュージョン高めることができ、解像度を更に高めることができる。コロナ放電はトナーと同極性の場合に効果が高く、電圧は500~8000V程度が良い。

【0051】本発明の画像形成方法では、静電潜像部にプリウエット液を付着させた後、現像する(請求項12)ことにより転写効率を向上させて高画質を得ることができる。プリウエット液の膜厚は0.1~5 $\mu\text{m}$ 、より望ましくは0.3~1 $\mu\text{m}$ 程度である。プリウエット液膜が0.1 $\mu\text{m}$ 未満ではその効果は低く、5 $\mu\text{m}$ を超えると画像の解像度が低下してしまう。

【0052】静電潜像を現像後、中間転写体にトナー像転写後、転写材に画像を形成させることにより、転写圧力をかけることができ、普通紙でも高画質を得ることができる。中間転写体の材質は、ウレタンゴム、ニトリルゴム、ヒドリンゴム等の耐溶剤性、弾力性のあるものが望ましく、中間転写体の表面がフッ素樹脂等でコーティングされていれば更に好ましい。

【0053】静電潜像を形成する光導電体(静電潜像担持体)の表面を撥水・撥油性(前記接触角 $\theta$ が30°以上)にすることにより転写率、クリーニング性が向上し、画像品質を高めることができる。撥水・撥油性を高めるには、例えば、日本油脂製のモディパーF200，210等のフッ素樹脂含有ブロックポリマーをコーティングすればよい。

【0054】以下、本発明の画像形成方法における画像作成プロセスについて説明する。

〔画像作成プロセス：その1〕図1において符号14は、矢印方向に回転する光導電体すなわち感光体(例えば有機光半導体、セレン、アモルファスシリコン)であり、これを回転させながらコロナ帯電器5により帯電させる。図1の各符号について説明すると、6はキャリア液をプリウエットためのローラ(プリウエットローラ)である。7は書き込み露光部である。13は現像ローラ(ローラ状の液体現像剤支持体)であり、トナー容器9よりトナーの供給を受け、トナーローラ10により均一に塗布される。現像ローラ13上のトナー層は、必要に応じてコロナ放電部8により電圧が印加され、光導電体14上の潜像は、現像ローラ13により現像されて可視化される。各ローラは金属、ゴム、プラスチック、スポンジ状、さらにワイヤーバー、グラビアローラ等の溝を有するものも使用可能である。

【0055】光導電体14上のトナー像は、転写ローラ1により転写材2上に転写される。この転写は圧力、コロナ放電、加熱等により、または、加熱と圧力、コロナ放電と圧力、コロナ放電と加熱等の組合せにより行うことができる。光導電体14上の残存トナーをクリーニングローラ3とクリーニングブレード4により除去してクリーニングを行い、次の作像に備える。

【0056】〔画像作成プロセス：その2〕図2は、図1と異なる点としてプリウエット液をローラからフェルト6aでコーティングする工程を含む。プリウエット液は必要に応じてフェルト6aで塗布する。トナーは、トナー容器9よりローラ11，12を通して現像ローラ13に塗布され、塗布されたトナー層にコロナ放電部8から直流電圧が印加される。図2の現像ローラ13は、図1よりも光導電体14との接触幅を長くしてあり、潜像を十分現像できるように工夫してある。光導電体14上に現像されたトナー像は転写部材2にコロナ放電部5aにより転写され画像が形成される。

【0057】〔画像作成プロセス：その3〕図3は、カラーコピーを出力する場合の現像プロセスの一例を示したものである。光導電体14上にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナー容器9a~9dがあり、一色ごとに感光体14の潜像を現像し、中間転写体15に転写後、更に転写ローラ1により圧力、コロナ、熱等で転写部材2に転写する。符号10a~10dは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナーローラであ

る。

【0058】〔画像作成プロセス：その4〕図4はカラーコピー用の作像プロセスである。図3と同様にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各トナーをトナー容器9a～9dに収容する。これらトナー容器の液体現像剤（液体トナー）を、循環走行するトナー塗布ベルト16（現像ベルトすなわち、ベルト状の液体現像剤支持体）に、トナーローラ10a～10dおよびトナー塗布ローラ21を介して塗布することにより、このトナー塗布ベルト16上にトナー層を形成する。このトナー層を光導電体14上の静電潜像上に付着させることでトナー像として現像し、このトナー像を転写ローラ1で転写部

材2に転写する。トナー塗布ベルト16は、クリーニングローラ17とクリーニングブレード18によりクリーニングされる。

【0059】なお、本発明に係る液体現像剤は顔料等の着色剤の分散性が良く、定着性、電気泳動性にも優れるため印刷インキ、インクジェットインキ、マーカーインキ、塗料等にも十分有効に使用できる性能を有することがわかった。

【0060】つぎに、本発明の実施例について説明する。なお、以下において「部」は全て「重量部」を表わす。

#### 【0061】

##### 実施例1

- ・着色剤（前記着色剤製造例－1） 60部
- ・ステアリルメタアクリレート／メチルメタアクリレート／メタクリル酸／グリシジルメタアクリレート（80／10／5／5）共重合体をKF96（信越シリコン製、粘度10cSt）に、濃度20％に溶解した溶液 100部
- ・KF96（信越シリコン製、粘度100cSt） 200部

【0062】以上の原料をボールミルに入れて24時間、混合分散した後、さらにKF96（信越シリコン製、粘度100cSt）を300部加えて1時間分散し、これを濃縮トナーとした。これを200g採り、K

F96（信越シリコン製、粘度100cSt）中に希釈し、現像剤とした。

#### 【0063】

##### 実施例2

- ・着色剤（前記着色剤製造例－2） 50部
- ・ラウリルメタクリレート／エチルメタクリレート／アクリル酸／ヒドロキシメチルメタクリレート（85／7／4／4）共重合体をアイソパーHに濃度10％に溶解した溶液 200部
- ・サフラワー白絞油 100部

以上の原料を実施例1と同様に処理して現像剤を得た。

#### 【0064】実施例3

着色剤として前記着色剤製造例－3のものを、分散媒として高級脂肪酸エステル（IPM：イソプロピルミリスレート）をそれぞれ用いた以外は、実施例1と同様にして現像剤を調製した。

#### 【0065】比較例1～3

着色剤製造例－1の樹脂をロジン変性マレイン酸樹脂に代えたものを比較例1、ロジン変性フェノール樹脂に代えたものを比較例2、ポリエステル樹脂に代えたものを

比較例3とした。

【0066】図1の画像形成装置に熱ロール定着機を取り付けた試験機を使用し、オイルレスで定着試験を行った。その結果は下記〔表2〕の通りであった。なお、画像濃度はX-Rite社製の色彩色素計（画像濃度、色彩値等の測定装置）により測定した。また、シャープネスおよびオフセットは段階見本によった（ランク5：最良、ランク1：最悪）。

#### 【0067】

##### 〔表2〕

	画像濃度	解像力 (本/mm)	シャープネス	転写率 (%)	オフセット
実施例 1	1.38	8.3	ランク 4	95	ランク 5
実施例 2	1.36	8.3	ランク 4	94	ランク 5
実施例 3	1.40	8.3	ランク 4	95	ランク 5
比較例 1	1.25	6.3	ランク 3	93	ランク 2
比較例 2	1.18	6.3	ランク 2	93	ランク 2
比較例 3	1.30	5.6	ランク 3	91	ランク 2
実施例 4	1.40	9.3	ランク 5	93	ランク 5
実施例 5	1.46	9.1	ランク 5	99	ランク 5
実施例 6	1.40	8.0	ランク 5	99	ランク 5
実施例 7	1.43	6.8	ランク 5	96	ランク 5

【0068】以上の結果より明らかなとおり、本発明の現像剤によれば、オフセット現象を示さない熱ローラ定着が可能な温度範囲の幅の広がり、熱ローラ定着が可能であることがわかる。

#### 【0069】実施例 4

実施例 1 の現像剤を用い、図 2 の画像形成装置装置を使用してトナー層に 5000V のコロナ放電をかけた後、現像を行ったところ、前記〔表 2〕に併記したように解像度が向上した。

#### 【0070】実施例 5

実施例 2 の現像剤を用い、図 2 の画像形成装置装置を使用した。プリウエットローラにより光導電体 14 上の潜像をシリコンオイル KF-96 (300cSt) でプリウエット (層厚 0.5  $\mu$ m) して画像出しを行ったところ、〔表 2〕に併記したように画像濃度および転写率が向上した。

#### 【0071】実施例 6

実施例 3 の現像剤および、図 3 に示す画像形成装置装置を使用した。ドラム状の中間転写体 15 (ウレタンゴム製、表面フッ素処理) により画像出しを行ったところ、〔表 2〕に併記したように画像濃度および転写率が向上した。

#### 【0072】実施例 7

実施例 3 の現像剤を用い、図 4 に示す画像形成装置装置の光導電体にフッ素・アクリルブロック共重合体樹脂 (日本油脂製、モディパー F210) で撥油処理 (膜厚 2  $\mu$ m) して画像出しを行ったところ、〔表 2〕に併記したように画像濃度および転写率が向上した。なお、光導電体と現像液との接触角は 45° であった。

#### 【0073】実施例 8

実施例 2 の現像液を印刷インキに用いたところ、光沢性が高く、定着性に優れた印刷物が得られた。

#### 【0074】実施例 9

実施例 1 の現像液をインクジェットプリンタで印字したところ、インク吐出性が良好で、印字サンプルの濃度が高かった。

#### 【0075】実施例 10

実施例 2 の現像液を塗料に用いたところ、接着性、表面光沢性が良好であった。

#### 【0076】実施例 11

実施例 3 の現像液をマーカーインキに用いたところ、高濃度で発色性が良好であった。

#### 【0077】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項 1 の液体現像剤によれば、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているため、高画像濃度、高解像度の画像が得られ、定着性が良くオフセットの発生もない。請求項 2 の液体現像剤によれば、担体が脂肪族炭化水素、シリコンオイル、高級脂肪酸エステルまたは植物油であるため、請求項 1 の効果に加え、更に画像濃度が向上する効果がある。請求項 3 の液体現像剤によれば、トナー粒子が着色剤と樹脂を加熱混練して得られたものであるため、画像濃度、定着性が向上する。請求項 4 の液体現像剤によれば、樹脂の分子量が 800~10000 であるため定着性が向上する。

【0078】請求項 5 の記録材料では、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているため、高画像濃度、高解像度の記録画像が得られ、定着性が良くオフセットの発生もない。請求項 6 の印刷インキによれば、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているためインキの乾燥性、定着性が向上する。請求項 7 のインクジェット記録用インキによれば、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているため、インキの定着性が向上し、ノズルからの吐出性も良好である。請求項 8 のマーカーインキは、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているため濃度が高く、発色性に優れている。請求項 9 の塗料

は、樹脂成分としてエポキシ変性樹脂を含有しているため、接着性、表面光沢性に優れている。

【0079】請求項10の画像形成方法によれば高画像濃度、高解像度の画像が得られ、オフセットの発生もない。請求項11の画像形成方法によれば解像度、シャープネスが向上する。請求項12の画像形成方法によれば、静電潜像担持体表面（静電潜像部）にプリウエット液を付着させた後に現像するため、転写性が向上し、画像濃度が向上する。請求項13の画像形成方法によれば、静電潜像を現像したトナー像を中間転写体に転写後、転写材に画像を形成させるため、転写性が向上し、画像濃度が向上する。請求項14の画像形成方法によれば、静電潜像を形成する光導電体の表面と静電荷像用液体現像剤との接触角が $30^\circ$ 以上であるため、転写性が向上し、画像濃度が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像作成プロセスの一例を示す説明図である。

【図2】本発明に係る画像作成プロセスの別例を示す説明図である。

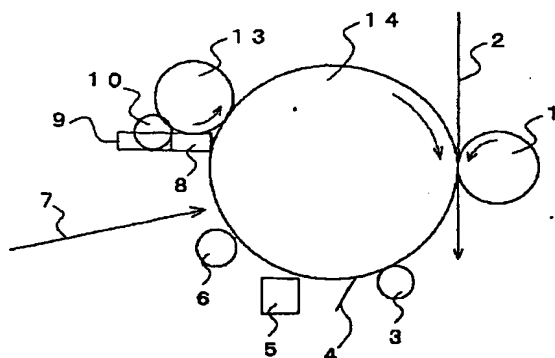
【図3】本発明に係る画像作成プロセスの更に別の例を示す説明図である。

【図4】本発明に係る画像作成プロセスの更に別の例を示す説明図である。

#### 【符号の説明】

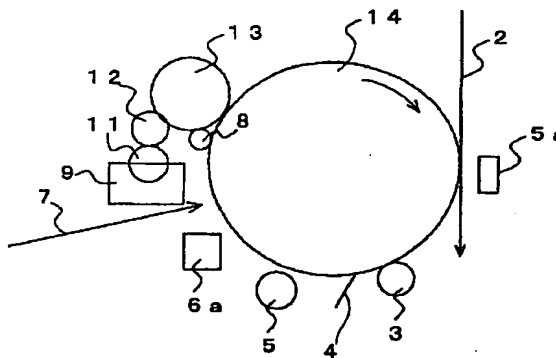
- 1：転写ローラ
- 2：転写材
- 3：クリーニングローラ
- 4：クリーニングブレード
- 5：コロナ帯電器
- 6：プリウエットローラ
- 6a：フェルト
- 7：書き込み露光
- 5a, 8：コロナ放電部
- 9a～9d：トナー容器
- 10a～10d：トナーローラ
- 11, 12：ローラ
- 13：現像ローラ
- 14：光導電体（感光体）
- 15：中間転写体
- 16：トナー塗布ベルト（現像ベルト）
- 17：クリーニングローラ
- 18：クリーニングブレード
- 21：トナー塗布ローラ

【図1】

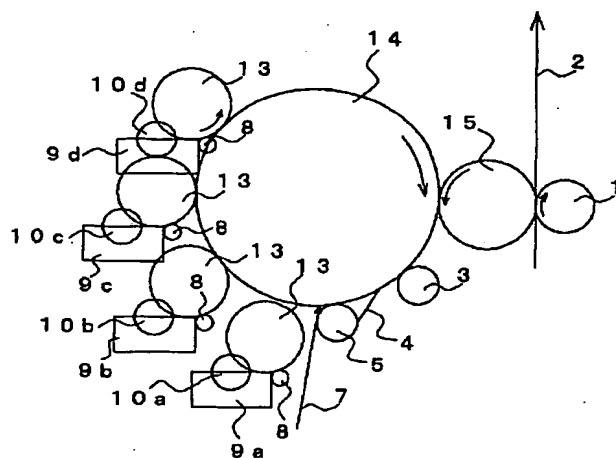


- 1：転写ローラ
- 2：転写材
- 3：クリーニングローラ
- 4：クリーニングブレード
- 5：コロナ帯電器
- 6：プリウエットローラ
- 7：書き込み露光
- 8：コロナ放電部
- 9：トナー容器
- 10：トナーローラ
- 13：現像ローラ
- 14：光導電体

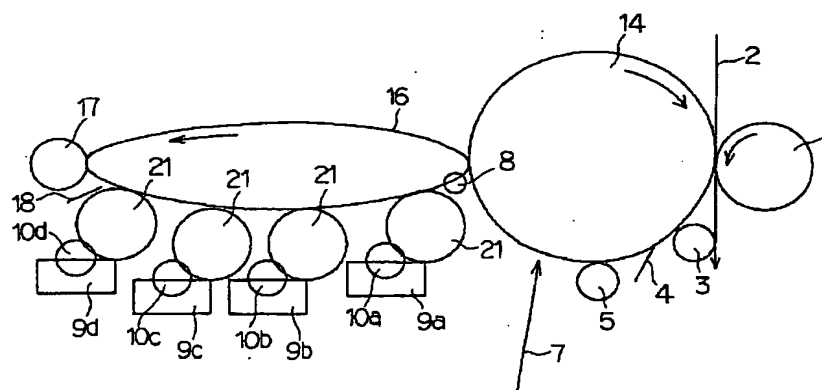
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 3 G 15/10

識別記号

1 1 2

F I

B 4 1 J 3/04

テ-マコード (参考)

1 0 1 Y 4 J 0 3 9

Fターム(参考) 2C056 FC01

2H069 AA01 BA01 CA05 DA00 DA05

FA02

2H074 AA03 AA04 EE07

2H086 BA59

4J038 DB061 DL032 JA02 JA55

KA06 KA08 NA12

4J039 AE05 BC02 BC20 BC57 BE01

BE02 CA07 EA10 EA41 EA42

EA43 EA44 GA21 GA24